

# **REDUIRE LES EMISSIONS DE CO<sub>2</sub> DANS LE TRANSPORT : UN MARCHE DE PERMIS POUR LES AUTOMOBILISTES ET LE FRET**

Charles Raux\*

Laboratoire d'Economie des Transports  
(CNRS, Université de Lyon, ENTPE)

Article paru dans la revue *Transports*, septembre-octobre 2007, n°445

## **Résumé**

Le Grenelle de l'environnement a eu le mérite d'établir un quasi consensus chez ses participants, à savoir la nécessité d'agir sur les comportements des consommateurs de transport, à travers une « taxe carbone » ou « contribution climat » qui s'appliquerait au carburant automobile. Mais les inquiétudes quant aux conséquences sociales et économiques d'un tel projet sont vives. Cet article propose un dispositif alternatif fondé sur les marchés de droits à consommer du carburant, qui s'appliquerait aux automobilistes et au transport de marchandises. Ce type d'instrument peut rendre le contingentement global du carburant acceptable aux ménages et aux entreprises, tout en leur créant de fortes incitations à réduire les consommations.

## **INTRODUCTION**

La question du changement climatique et des émissions de gaz à effet de serre provenant des activités humaines occupe le devant de la scène. Du fait de sa dépendance à la technologie du moteur à combustion interne, le secteur des transports est l'un des principaux émetteurs de gaz à effet de serre (GES) dans la plupart des pays, et notamment du CO<sub>2</sub> issu de la combustion des carburants fossiles. A l'échelle mondiale, les transports représentaient 25% des émissions totales de CO<sub>2</sub> en 2003 (18% pour le transport routier, 3% pour l'aérien, 2% pour le maritime) : cette part globale est encore plus élevée dans les pays de l'OCDE soit 30% (OECD, 2007). Mais surtout cette part augmente, puisque les émissions de CO<sub>2</sub> du transport ont crû de 31% dans le monde entre 1990 et 2003.

Toutefois, la montée du prix du pétrole depuis 1999 et le ralentissement de l'activité économique dans certaines régions du monde ont pu entraîner ça et là des inflexions significatives de tendance : par exemple, en France, on note une quasi stagnation de la consommation de carburants routiers depuis 2001.

Or, d'après le GIEC, compte tenu de la croissance actuelle de la concentration de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère, un objectif raisonnable serait de stabiliser cette concentration pour limiter la hausse de température moyenne à une fourchette de 1,5 à 3,9°C. Pour cela, il faudrait réduire les émissions annuelles mondiales en 2050 à 4 Gt de carbone, soit 0,6 t de carbone par

---

\* LET, ISH, 14 av. Berthelot 69363 Lyon Cedex 07, France, email: charles.raux@let.ish-lyon.cnrs.fr

habitant et par an, ce qui suppose pour la France une division par quatre de ses émissions actuelles.

Les études de prospective montrent que si l'on veut atteindre des objectifs ambitieux de maîtrise de la croissance des émissions du transport, les politiques à mettre en œuvre devront être plus déterminées et notamment viser la réduction des consommations (cf. par exemple pour la France, ENERDATA et LEPII, 2005). Parmi les mesures identifiées, les taxes sur le carbone et les carburants sont celles ayant le meilleur rapport coût-efficacité, quand on les compare aux subventions aux biocarburants ou aux mesures visant au transfert modal (OECD, 2007).

Cependant, la « révolte fiscale » de septembre 2000 dans plusieurs pays européens montre que l'opinion est très réticente à l'augmentation de la fiscalité sur les carburants (Lyons et Chatterjee, 2002). Le gouvernement central, parce qu'il bénéficie de cette taxe, focalise toutes les oppositions bien qu'il n'ait aucune influence sur le prix mondial du pétrole. Proposer une taxe carbone pour cette question d'effet de serre risque de relancer les débats sur l'utilisation des recettes fiscales des accises sur les carburants, qui actuellement dans la plupart des pays européens sont non affectées et jouent un rôle essentiel dans l'équilibre des finances publiques.

C'est pourquoi nous nous penchons sur un autre instrument de régulation environnementale, à savoir les marchés de permis. Après avoir brièvement exposé leur pertinence dans le cas des émissions de GES du transport, nous présentons deux propositions, l'une pour les automobilistes, l'autre pour le transport de marchandises.

## **1 POURQUOI LES PERMIS NEGOCIABLES DANS LES TRANSPORTS ?**

La théorie économique des marchés de permis de polluer remonte aux travaux de Coase (1960) sur les coûts externes, suivis de ceux de Dales (1968) sur la régulation des usages de l'eau, et de ceux de Montgomery (1972) sur la formalisation des marchés de permis. Ces marchés ont prouvé leur efficacité dans la maîtrise des émissions de dioxyde de soufre par les centrales électriques américaines, ou pour l'élimination rapide du plomb dans l'essence dans les années 80 aux Etats-Unis. En ce qui concerne les gaz à effet de serre, le système européen d'échanges de quotas d'émission de CO<sub>2</sub> entre les installations fixes est opérationnel depuis 2005.

Un système de permis transférables égalise les coûts marginaux de réduction entre toutes les sources d'émission : sous certaines hypothèses c'est une condition suffisante pour minimiser le coût total de réduction des émissions à un niveau quantitatif donné (Baumol and Oates, 1988). Ce résultat s'obtient indépendamment de l'allocation initiale des droits.

Les systèmes de quotas sont donc les seuls à permettre un traitement explicite des aspects distributifs, séparément du problème de l'allocation économiquement efficace des efforts de réduction des atteintes à l'environnement : étant donné le rôle fondamental que jouent les transports dans le droit à la mobilité, ce traitement des impacts distributifs requiert une attention particulière. En outre, le niveau de taxation des carburants étant assez élevé en Europe, de 50% à plus de 75% selon les carburants et les pays (OECD, 2007), l'allocation gratuite serait un facteur d'acceptabilité du nouvel instrument.

Par ailleurs, il subsiste une incertitude non négligeable dans la fonction de réponse des agents aux prix. Par exemple, la réduction des émissions en matière de déplacements des personnes peut provenir de diverses actions : changer de style de conduite ; réduire les véhicules-kilomètres parcourus (en remplissant mieux la voiture, en réorganisant les déplacements, en

changeant de lieux d'activités, voire de lieu de travail ou de résidence ; changer de véhicule ou changer de mode de transport vers un mode moins énergivore). Parmi toutes ces actions, certaines peuvent être mises en œuvre rapidement, tandis que pour d'autres, le changement peut demander beaucoup plus de temps. Face à cette incertitude, l'obtention d'un objectif quantitatif serait mieux assurée par un système de permis que par la taxation.

Toutefois, avec les permis, l'atteinte de cet objectif quantitatif est assurée mais sans garantie sur le niveau des coûts marginaux de réduction. Par contre, avec la taxe, le montant du coût marginal de réduction pour chaque agent est fixé mais sans garantie sur le niveau quantitatif de réduction des émissions.

Cette incertitude rend le choix difficile, car les erreurs sur l'anticipation des dommages ou des coûts de réduction des agents peuvent être très coûteuses pour la collectivité. Cependant, dans le cas des émissions de GES, les dommages causés à l'environnement sont susceptibles d'augmenter très rapidement voire de devenir irréversibles quand on approche certains seuils d'émissions, ou quand on les dépasse. Dans ce cas, par comparaison avec la taxe, les permis négociables permettent de minimiser le coût des erreurs d'appréciation (Baumol et Oates, 1988). En outre, il est possible de mettre en place une taxe  $t$  libératoire, selon le principe que tout émetteur est autorisé à émettre plus que la quantité permise par les permis qu'il détient, en acquittant la taxe  $t$  pour ces émissions supplémentaires. Dans ce cas, dès que le prix des permis dépasse le niveau  $t$ , les émetteurs ont intérêt à payer la taxe libératoire, et le prix des permis sera borné par le haut par  $t$ . Cette solution hybride combinant une allocation de permis et une taxe libératoire, s'applique lorsque le régulateur a à prendre des décisions, soit relatives à la répartition au cours du temps de l'effort de réduction (par exemple, des objectifs annuels), soit relatives à la répartition de cet effort entre les différents secteurs de l'économie.

La question des coûts d'administration de tels systèmes qui, par définition, visent une multiplicité de sources mobiles semble à première vue rédhitoire. De ce point de vue, l'extension de la taxation des carburants existante apparaît comme la solution naturellement la moins coûteuse. Cette question des coûts d'administration est centrale pour toute mise en place de permis transférables dans le secteur des transports.

En outre, bien que pour les économistes les effets sur la demande d'une taxe ou d'un permis – ayant un certain prix sur le marché – soient équivalentes, la perception politique de l'instrument peut avoir quelque importance. Il y aurait donc intérêt à mettre en place des mécanismes qui séparent explicitement la problématique du rendement fiscal des accises sur les carburants de l'objectif de réduction des émissions de CO<sub>2</sub>.

Enfin, au plan européen deux facteurs sont susceptibles de modifier la donne. La Commission Européenne a exprimé sa volonté d'inclure progressivement le transport dans le système européen d'échange de quotas d'émissions (ETS), en commençant par les opérateurs d'aéronefs. Un deuxième facteur est que l'harmonisation fiscale des taxes sur les carburants, nécessaire au niveau européen pour éviter les distorsions de concurrence, requiert l'unanimité des Etats-membres. Cette unanimité n'est pas requise dans le cas d'un marché de permis, ce qui a d'ailleurs permis la mise en œuvre rapide de l'ETS.

C'est pourquoi il nous paraît que l'extension des marchés de permis au transport terrestre de passagers et de marchandises est porteuse de potentialités remarquables.

## **2 QUELLE CIBLE VISER ?**

Plusieurs domaines potentiels ont été discutés par l'auteur dans un ouvrage consacré à la question de l'application des marchés de permis dans le secteur des transports (Raux, 2007).

Un premier domaine concerne l'usage des sols et notamment la lutte contre l'étalement urbain et l'éclatement spatial des activités, source d'allongement des distances parcourues. La régulation de l'usage des sols est une approche intellectuellement séduisante mais elle est controversée : il n'est pas prouvé qu'il soit possible, en compactant de nouveau les villes étalées d'aujourd'hui, de renverser la tendance à voyager sur des distances toujours plus longues. Un deuxième domaine serait la définition de quotas d'émissions pour les collectivités locales, du fait de leur responsabilité dans la fourniture d'infrastructures et de services de transport. Au-delà de la difficulté de la mesure de la performance en émissions de CO<sub>2</sub> des collectivités locales, la fragmentation des compétences institutionnelles sur les bassins de vie rend extrêmement complexe l'administration d'un système de permis au niveau de ces collectivités.

Les comportements de ces ménages peuvent être influencés à différents niveaux, tout d'abord par le biais de leur équipement automobile, comme le rationnement des certificats d'importation par enchères, à l'œuvre à Singapour depuis 1990 (Koh et Lee, 1994). Néanmoins, la relation avec la consommation réelle est trop lâche pour rendre cette mesure efficace et acceptable : en effet, pour un même véhicule, selon l'intensité d'utilisation par le propriétaire, les kilométrages parcourus et a fortiori les émissions peuvent être très différents.

Un autre domaine touche aux caractéristiques physico-chimiques des combustibles, à l'exemple de l'application avec succès d'un marché de droits pour la suppression des additifs au plomb dans l'essence aux Etats-Unis (pour une revue récente cf. Raux, 2002). Cette méthode pourrait être appliquée au contenu en carbone des carburants utilisés dans les moteurs à combustion interne, et on pense naturellement aux bio-carburants. Cependant, la prudence s'impose afin d'établir un bilan en émissions « du puits à la pompe » : en effet, les bio-carburants dits « de première génération » comme l'éthanol ou le diester ont un bilan controversé, tandis que l'on espère beaucoup plus des carburants « de deuxième génération » comme ceux issus de la biomasse, dont le développement commence à peine. Au cas où ces derniers se révéleraient économiquement viables et bénéfiques au plan environnemental, un marché de quotas auprès des raffineurs pourrait alors accélérer le passage à ce type de carburant.

La technologie des véhicules, à travers la réglementation des émissions de CO<sub>2</sub> au kilomètre, est un autre domaine potentiel d'application des marchés de permis. Compte tenu du petit nombre de constructeurs automobiles dans le monde, la mise en œuvre de marchés de permis entre eux peut être envisagée, avec des coûts d'administration jugés non prohibitifs (cf. par exemple le programme *Zero Electric Vehicle* en Californie in Raux, 2002). Néanmoins, ces systèmes ont l'inconvénient d'ignorer l'autre composante qui contribue au total des émissions, à savoir la consommation effective de carburant à travers l'intensité d'usage du véhicule : cela aurait pour inconvénient d'ôter toute responsabilité aux usagers successifs du véhicule.

L'intensité d'usage des véhicules pourrait en première approche être visée à travers les véhicules-kilomètres parcourus. Avec cette cible<sup>1</sup>, la corrélation avec le niveau d'émissions réel est affaiblie : en effet, pour un même kilométrage, l'émission réelle de CO<sub>2</sub> dépend de la classe du véhicule (âge et conformité éventuelle aux normes EURO), de la cylindrée, du type de carburant utilisé et du style de conduite.

En revanche, le fait de cibler la consommation finale de carburant laisserait place à la mobilité, en permettant entre autres l'évolution des choix des ménages vers des véhicules

---

<sup>1</sup> par exemple à base de compteurs liés au positionnement satellitaire des véhicules (GPS ou Galileo).

moins émissifs ou d'autres modes de transport. Les émissions de CO<sub>2</sub> par les carburants fossiles sont quasiment proportionnelles au contenu en carbone de ces carburants (le taux de conversion de C en CO<sub>2</sub> oscille entre 95 et 99,5 %). Il est donc aisé de calculer les émissions de CO<sub>2</sub> à partir de la consommation de carburant d'origine fossile, moyennant un coefficient de pondération tenant compte du contenu respectif en carbone de l'essence (2,401 kg CO<sub>2</sub>/litre) et du gazole (2,622 kg CO<sub>2</sub>/litre)<sup>2</sup>. Des permis fondés sur la consommation de carburant respecteraient donc cette proportionnalité.

Enfin, si l'on désire maximiser l'efficacité allocative d'un système de permis, la base d'imposition doit être intersectorielle et si possible uniforme, à savoir le contenu en carbone du combustible. En appliquant les règles d'équivalence de contenu en carbone et de transformation en CO<sub>2</sub> entre carburants automobiles d'origine fossile, gaz naturel et charbon, il est possible de comparer les efforts supportés dans les secteurs du transport, du chauffage et de l'industrie.

En résumé, est préconisé le ciblage direct de la consommation de carburant. Comme exposé plus haut, les limites rencontrées par la taxe sur les carburants amènent à explorer la faisabilité de systèmes de permis visant directement la consommation de carburant.

Ces limites nous ont donc amené à nous concentrer sur les utilisateurs finaux du transport, i.e. les consommateurs de carburant. Les voitures particulières représentaient 56% des émissions du mode routier en 2003, contre 26% pour les poids lourds et 17% pour les utilitaires légers. Tandis que les automobilistes sont eux-mêmes les décideurs dans leur comportements de conduite automobile, dans le transport de marchandises intervient une chaîne de décision plus complexe impliquant chargeurs et transporteurs. Cela justifie une analyse séparée de ces deux types d'acteurs. Dans ce qui suit, nous présentons brièvement une proposition de permis ou droits à consommer du carburant pour les automobilistes, puis développons une proposition similaire pour le transport de marchandises.

### **3 LES DROITS A CONSOMMER DU CARBURANT POUR LES AUTOMOBILISTES**

Un système de permis d'émissions de CO<sub>2</sub> appliqué à la consommation de carburant par les automobilistes a été proposé dans cette même revue par Raux et Marlot (2005). En France par exemple, les voitures particulières représentent environ trois cinquièmes des ventes de carburant, à côté des véhicules utilitaires légers et des poids lourds. Nous rappelons les éléments essentiels de cette proposition ci-après.

Une allocation gratuite des permis minimiserait les problèmes d'acceptabilité sociale et politique, car elle autoriserait la consommation d'une quantité initiale de carburant sans surcoût par rapport à la taxation actuelle. Cela permettrait de garantir une mobilité minimale pour tous les usagers ne disposant pas d'alternative viable à l'automobile.

Par exemple, pour commencer en année 1, cela donnerait en ordre de grandeur la distribution de droits correspondant aux 27 milliards de litres de carburant diesel ou essence consommés par les voitures particulières en France en 2005, soit par personne – enfant ou adulte résidant en France – des droits pour 450 litres par an. Sur la base d'une consommation moyenne de 8 litres au 100, cela équivaldrait à 5.600 km en voiture par an, soit 22.400 km pour une famille de 4 personnes. Les familles disposeraient donc en « co-voiturant » de marges de manœuvre à proportion de leur taille. Le rythme de réduction des droits alloués chaque année serait

---

<sup>2</sup> En France, source ADEME.

annoncé sur plusieurs dizaines d'années, et ajusté périodiquement par une autorité régulatrice indépendante des gouvernements en place.

Les droits à consommer du carburant seraient échangeables sur un marché. Cela afin de permettre à ceux qui ne voudraient ou ne pourraient pas à court terme réduire leur consommation de carburant, d'acheter des droits en complément de leur allocation gratuite. Celui qui choisirait d'habiter en ville, d'utiliser les transports en commun ou le vélo, en fréquentant les commerces de proximité, pourrait revendre ses droits inutilisés. De même pour celle qui achèterait une voiture moins puissante ou qui économiserait sur la climatisation en été. L'avantage palpable du fait de la revente des droits inutilisés serait pour chacun une incitation forte à économiser le carburant au-delà de son allocation gratuite, ce qui rend cet instrument plus efficient que la taxe. Bien évidemment, comme les transactions seraient opérées librement sur le marché, avec un prix connu de tous, il n'y aurait aucun risque de marché noir.

L'achat et la vente des permis seraient supervisés au niveau national par une autorité de régulation. L'allocation annuelle serait matérialisée sur un compte personnel de permis. En outre, afin de réduire les coûts administratifs, les opérations de consommation de permis devraient être validées au plus près de l'acte d'achat de carburant, c'est-à-dire au moment de l'achat à la pompe. Une carte à puce enregistrerait les opérations de débit et crédit de permis, carte compatible avec les lecteurs de carte bancaire déjà installés dans les stations d'essence. Le débit ou l'achat de permis au cours du jour pourraient ainsi se faire au moment de l'acte d'achat de carburant. Les permis pourraient également être achetés et revendus dans les banques, par des distributeurs automatiques bancaires ou par Internet. Etant donné le grand nombre d'acteurs impliqués, l'échange ne serait pas bilatéral mais centralisé dans une bourse d'échange qui publierait le cours du jour du permis.

Il serait socialement inacceptable de passer brutalement d'un système de taxation à un système de permis. Les deux systèmes doivent donc coexister, tout en créant une incitation financière à adhérer au système de permis. Il est donc impossible de créer une frontière administrative étanche entre système de taxation et système de permis. Une solution serait de mettre en place une taxe unique, dite « taxe CO<sub>2</sub> », qui toucherait à la fois les consommateurs de carburant n'adhérant pas au marché des permis, et ceux qui, au sein du système de permis, auraient épuisé leur allocation initiale et ne pourraient pas, ou ne voudraient pas, acheter des permis sur le marché. La taxe permettrait ainsi de limiter la hausse du prix des permis sur le marché, en constituant une sorte de prix plafond. L'adhésion au système de permis se ferait ainsi sur la base du volontariat.

Notre évaluation empirique appliquée au cas de la France montre que la perte de surplus des automobilistes dans le cas des permis serait bien inférieure à celle d'une taxe additionnelle sur les carburants, ce qui est un facteur évident d'acceptabilité. Nous estimons que les échanges seraient dans une fourchette de un à deux milliards de droits-litres par an : les habitants des centre-villes et proches banlieues seraient en moyenne vendeurs tandis que ceux des périphéries urbaines et des zones rurales seraient en moyenne acheteurs, au-delà de leur allocation gratuite. Le coût de mise en place des cartes à puce afférentes est estimé de l'ordre de 3 à 4 euros par carte. Une redevance minime, de l'ordre du centime d'euro par droit-litre acheté, pourrait largement financer ensuite le fonctionnement de ce système.

Pour conclure, ce système présente l'avantage de la simplicité, car l'unité d'échange est le permis attaché à chaque litre de carburant consommé. Les quantités consommées ou échangées seraient donc vérifiées en même temps que les actes d'achat de carburant, et tous les consommateurs de carburants pourraient participer au marché. Ce système présente également l'intérêt de créer de fortes incitations à la réduction des consommations, du fait de

l'avantage concret, palpable, perçu par ceux qui réduiront leurs émissions au-delà de leur allocation initiale. L'allocation gratuite des permis permet en outre de s'affranchir en grande partie des problèmes d'acceptabilité et d'équité que poserait une nouvelle taxe venant grever un produit déjà lourdement taxé comme le carburant.

#### **4 QUELLE APPLICATION DANS LE TRANSPORT DE MARCHANDISES ?**

Comme dans le cas des automobilistes, le fait de cibler des comportements intermédiaires (tonnes-kilomètres, véhicules-kilomètres parcourus, taux de remplissage ou de parcours à vide) avec des objectifs quantitatifs spécifiques, serait à la fois coûteux en termes d'information pour le régulateur et source de perte d'efficacité. L'efficacité environnementale plaide donc pour cibler au plus près les émissions de CO<sub>2</sub> et donc les consommations de ces carburants fossiles.

Le ciblage de la consommation de carburant conduit naturellement à faire porter les incitations sur les utilisateurs des véhicules, qu'il s'agisse des transporteurs opérant en compte d'autrui ou des chargeurs opérant en compte propre. Pour ce qui est des transporteurs opérant en compte d'autrui, le fonctionnement actuel de la chaîne logistique ne leur laisse que de faibles marges de manœuvre. Les chargeurs, par leurs exigences en termes de délais, de contraintes logistiques et de prestations requises, imposent un cadre auquel les transporteurs doivent se plier. Est-il possible d'impliquer les acteurs amont de la chaîne logistique dans le système de permis et selon quelles modalités, afin de garantir l'efficacité des incitations ?

L'une des dimensions essentielles de cette question est celle de l'allocation éventuelle de permis gratuits aux chargeurs. Plusieurs possibilités ont été explorées et testées auprès d'un échantillon de chargeurs et de transporteurs. Les difficultés que cela soulèverait (notamment le coût des audits et le risque de fraude) nous ont conduit à préconiser l'abandon de toute méthode d'allocation gratuite aux chargeurs, au profit d'une vente de ces permis par l'autorité régulatrice.

##### *Une proposition pour le transport de marchandises <sup>3</sup>*

Ce système comprendrait une autorité régulatrice et des acteurs qui interviendraient sur un marché où s'échangeraient les permis. Le quota serait défini comme une autorisation d'émettre une tonne d'équivalent CO<sub>2</sub>.

Les agents dépositaires des obligations seraient les consommateurs finaux de carburant fossile, c'est-à-dire les transporteurs publics (i.e. en compte d'autrui) ainsi que les entreprises possédant ou louant des véhicules de transport pour effectuer du transport en compte propre. Pour toute quantité de carburant fossile achetée (donc destinée à être brûlée), obligation serait faite au consommateur de carburant de transférer à l'autorité régulatrice les quotas correspondants, qui seraient alors annulés.

Le système proposé concernerait l'ensemble des modes consommateurs de carburant fossile, à savoir la route, le fluvial, le maritime, l'aérien, et bien sûr le fer en tenant compte du contenu en carbone de l'électricité de traction. Il couvrirait le territoire de l'Union Européenne.

Pour améliorer l'acceptabilité du programme par les transporteurs, une allocation annuelle forfaitaire par véhicule, calculée selon la catégorie de ce dernier, pourrait être mise en place. Cette allocation gratuite forfaitaire toucherait les véhicules exploités aussi bien en compte propre qu'en compte d'autrui, à l'instar du système de remboursement partiel de la TIPP en

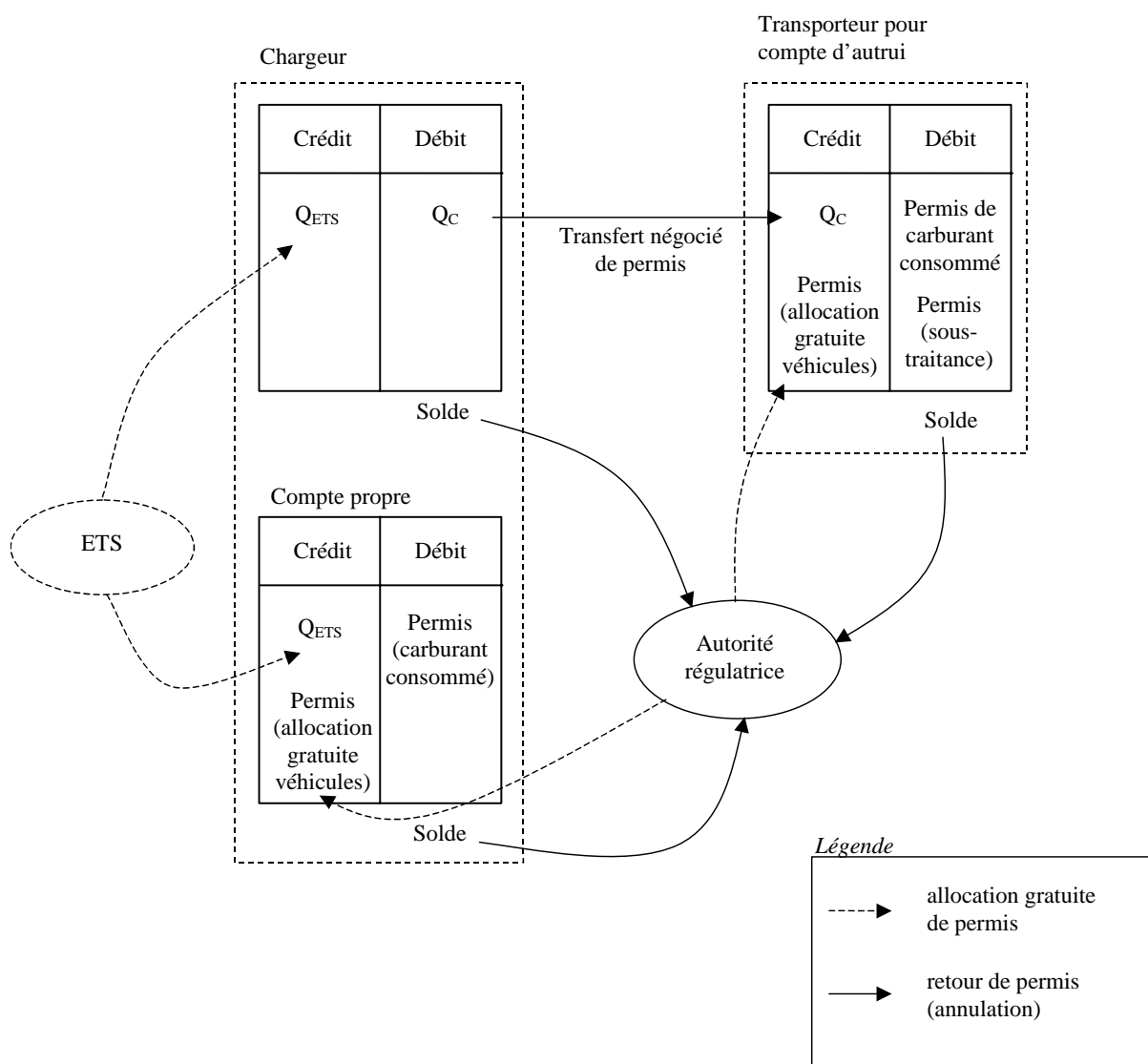
---

<sup>3</sup> Les résultats de ce travail sont issus d'une recherche subventionnée par l'ADEME (Raux et al, 2007).

cours actuellement. Pour les autres modes, fer et fluvial, dans la mesure où le nombre d'opérateurs est nettement plus réduit, un calcul sur mesure peut être envisagé et l'allocation pourrait se faire sur la base des tonnes-kilomètres réalisés par le passé par chaque opérateur. Ainsi, l'autorité publique déciderait la part des permis alloué gratuitement et celle mise en vente sur le marché, le tout constituant l'objectif quantitatif visé.

Les chargeurs pourraient acheter des permis sur le marché comme certains d'entre eux peuvent en disposer dans le cadre du système européen actuel ETS (propriétaires d'installations fixes concernées).

Toute commande de transport par un chargeur faisant appel au compte d'autrui donnerait lieu à un transfert de permis, ou à un paiement de permis, *négocié librement* entre le chargeur et le prestataire de transport. Les permis transférés du chargeur au transporteur viendraient en débit du compte du premier et en crédit au compte du dernier. De même, la sous-traitance d'un envoi de fret par un organisateur de transport à un transporteur s'accompagnerait d'une négociation de paiement de permis ou de transfert de permis du compte de l'organisateur au compte du transporteur (cf. Figure 1).



**Figure 1 : Un système de permis échangeables pour le transport de marchandises.  
Schéma récapitulatif**



Les acteurs dont le compte en permis est créditeur, pourraient vendre des permis sur le marché. A échéance régulière, les acteurs dont le compte est débiteur auraient obligation de transférer les permis manquants à l'autorité régulatrice. Ils pourraient en acquérir sur le marché de permis ou se libérer de l'obligation en acquittant une « surtaxe CO<sub>2</sub> ». Cette surtaxe s'appliquerait aux consommateurs de carburant ne souhaitant pas participer au marché.

Le marché de permis relatif au transport de marchandises décrit ici, pourrait être isolé des autres marchés de permis. Une alternative serait une intégration directe du transport de marchandises dans le système européen d'échanges de quotas (*European Trading Scheme ETS*), comme semblent l'indiquer les réflexions en cours à la Commission Européenne. Dans ce cas, comme l'échange des permis se ferait sur la base des contenus en carbone des quotas correspondants, la fongibilité serait totale avec le marché de permis européen voire mondial.

La mise en place effective d'un tel marché pour le transport de marchandises devrait se faire au niveau de l'Union Européenne au minimum, pour d'évidentes raisons d'harmonisation de la concurrence entre les entreprises des différents pays. Cela impliquerait notamment que le principe d'une allocation gratuite ou non et, si une allocation gratuite est retenue, le choix de la méthode d'allocation et le calcul des allocations soient décidés à l'échelle de l'Union.

#### *Quelle contrainte pour les chargeurs ?*

Parmi les chargeurs, seuls ceux effectuant leur transport en compte propre seraient directement incités à minimiser leur consommation de quotas. Les chargeurs faisant appel au compte d'autrui ne seraient par contre pas soumis directement à l'obligation de rendu de permis. De ce point de vue, la différence entre chargeurs effectuant leur transport en compte propre et chargeurs faisant appel au compte d'autrui serait identique à celle ayant trait à la prise en considération actuelle des dépenses en carburant.

Néanmoins, deux facteurs peuvent avoir une influence sur les comportements des chargeurs faisant appel au compte d'autrui. Le premier résulte, comme pour la prise en considération des dépenses en carburant, de la pression exercée par les transporteurs, laquelle peut finalement, en cas de déni, se traduire par la disparition progressive de ces derniers, et donc un rééquilibrage du rapport économique en faveur des opérateurs de transport qui survivraient : cette simple éventualité peut amener les chargeurs récalcitrants à composer. Le deuxième facteur résulte de la tendance croissante à l'intégration des aspects environnementaux dans les rapports d'activité des entreprises vis-à-vis des actionnaires et du public. Par ce biais, les chargeurs orienteront leur activité de manière à réduire les émissions liées à leurs envois (exemple, le volume de trafic en tonnes-kilomètres, le regroupement des envois, le choix privilégié de modes moins émissifs que la route, etc.).

#### *Aspects européens*

La couverture sectorielle et géographique et le mécanisme envisagés permettent d'affirmer qu'il n'y aurait pas de discrimination en matière de marché de permis de CO<sub>2</sub> entre les entreprises des 27 pays membres de l'Union Européenne, qu'il s'agisse des chargeurs et des transporteurs.

Une interrogation légitime subsiste, celle de la concurrence possible des transporteurs extérieurs à l'Union Européenne. De fait, le transport de marchandises est moins sujet à des distorsions économiques que les autres secteurs d'activité : le fret devra toujours être chargé en des endroits fixes pour être distribué, pour consommation, en d'autres endroits eux aussi fixes, qu'il s'agisse des industries de transformation ou des lieux de livraison ou

commercialisation de biens finaux. Dans la mesure où le cabotage de la part de transporteurs extérieurs à l'Union Européenne serait restreint, la seule incidence notable viendrait de transporteurs pouvant charger du carburant peu taxé à l'extérieur des frontières de l'Union Européenne pour réaliser ensuite un transport avec un segment de trajet intra-européen. Cette concurrence pourrait être notable dans les pays frontaliers, mais limitée à travers l'arbitrage nécessaire entre le poids du carburant emporté et celui du fret transporté.

En cas d'intégration directe dans l'*ETS* trois paramètres devront être ajustés, à savoir le caractère libératoire ou non de la pénalité pour défaut de droits d'émission, la durée de validité des permis (limitée à des « périodes d'engagement » dans le cas de l'*ETS*), et l'allocation gratuite de permis. De même, la définition des catégories de véhicules pour l'allocation gratuite forfaitaire nécessitera une harmonisation.

#### *Comment cela fonctionnerait-il pour un transporteur ? Un exemple*

Un transporteur doit répondre à l'appel d'offre d'un chargeur. La période de préparation précédant la mise en place du marché de permis d'émission de CO<sub>2</sub> pour le transport de fret lui a permis de roder son système d'information, notamment en ce qui concerne ses consommations de carburant. Il est déjà habitué, à travers la facturation des prestations et les indices de prix qu'il utilise dans ses contrats avec les chargeurs, à calculer l'impact des variations des coûts du carburant sur le prix de revient de ses prestations. Au besoin il peut également s'aider des indices de prix et structures de coût publiés par le CNR.

Par exemple, il peut en première approche suivre d'une part sa production (les tonnes-kilomètres ou les palettes-kilomètres) et d'autre part ses consommations de carburant. Il peut donc calculer un ratio moyen d'émissions de CO<sub>2</sub> par tonne-kilomètre ou palette-kilomètre. C'est une première base pour négocier avec le chargeur un certain nombre de permis à se faire transférer ou à facturer. En deuxième approche, une comptabilité analytique de type « CO<sub>2</sub> » lui permettra de repérer ses gisements d'économie d'émissions. Il pourra même faire des offres commerciales différenciées, l'une qui proposera des envois plus rapides avec un peu plus de quotas consommés et l'autre des envois moins rapides mais plus économes en quotas.

Lors de ses approvisionnements en carburant (en cuve ou à la pompe) le transporteur est débité des permis correspondants sur son compte de permis. Une fois la ou les prestations réalisées pour le chargeur avec lequel il a contracté, les permis sont transférés du chargeur vers le transporteur ou facturés par le transporteur au chargeur, selon ce qui a été défini dans le contrat.

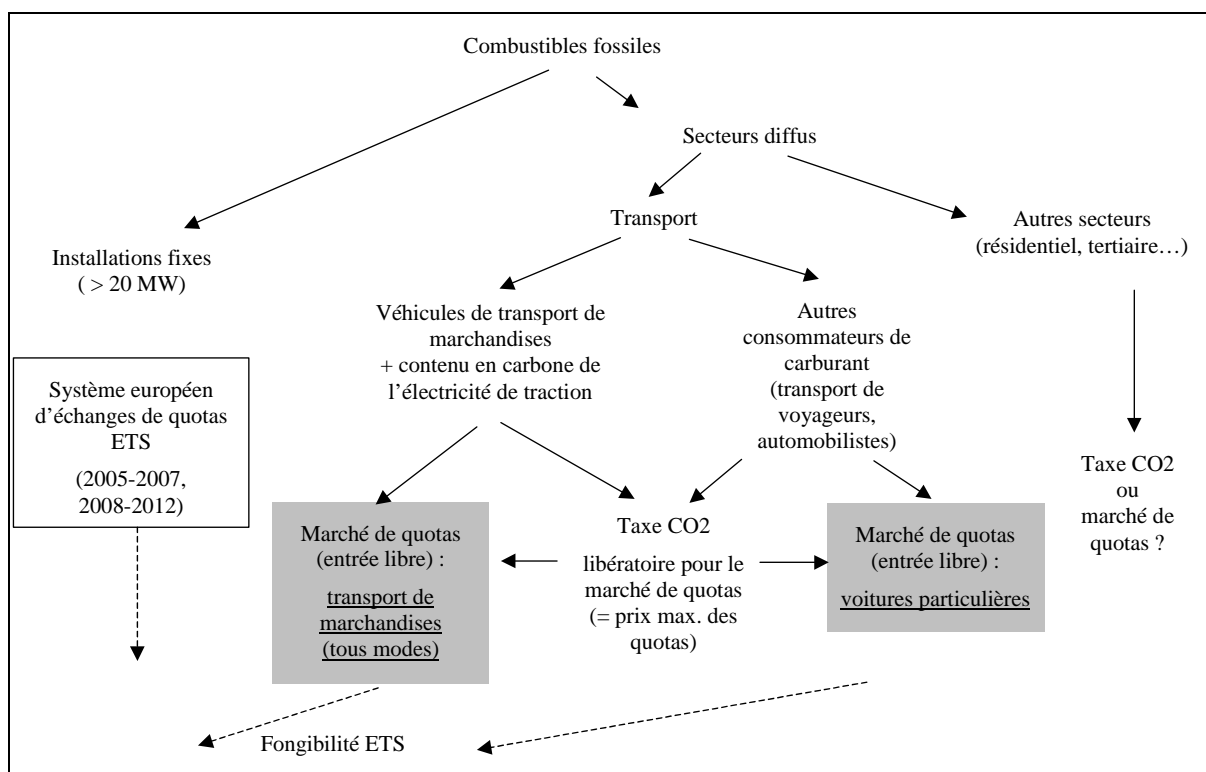
Enfin, à échéances régulières, chargeurs et transporteurs participant au marché de permis doivent solder leur compte si celui-ci est débiteur. Cela se fait soit par achats des permis manquants sur le marché, soit par acquittement de la taxe libératoire.

## **5 MISE EN ŒUVRE, EFFETS DE BORD**

Soulignons tout d'abord que la mise en place de marchés de permis dans le secteur des transports peut se faire de manière progressive. L'ouverture du marché n'implique pas une adhésion de tous les acteurs du jour au lendemain. Les opérations de transaction sur les permis, comme par exemple les procédures de débit de permis au moment de l'approvisionnement à la pompe, nécessitent des modifications matérielles qui peuvent se faire progressivement. On peut toutefois gager que ce processus de modification s'engagera rapidement dans la mesure où les distributeurs de carburant chercheront à attirer les clients désireux de participer au marché de permis.

Si l'entrée des acteurs sur le marché peut se faire librement, l'incitation à le faire suppose l'existence de la « taxe CO<sub>2</sub> », dans la mesure où celle-ci, pilotée par la puissance publique, reste supérieure au prix du permis sur le marché. L'autre rôle de cette « taxe CO<sub>2</sub> » est d'assurer un traitement équitable en évitant les échappatoires à la contrainte de réduction des émissions.

Comme le montre la Figure 2, pour des raisons politiques ou pratiques, des marchés de permis pourraient être introduits séparément, c'est-à-dire à des dates différentes, pour le secteur du transport de marchandises et pour celui des voitures particulières. L'important est que dès l'introduction de l'un au moins des deux marchés, soit mise en place la « taxe CO<sub>2</sub> » commune pour les acteurs non encore concernés. Pour des raisons d'acceptabilité de ces mesures, cette taxe devrait être fixée à un niveau modéré au départ, avec une hausse progressive pluriannuelle annoncée à l'avance. Cela implique que les mises en places de ces deux marchés devraient se suivre à intervalle rapproché.



**Figure 2 : L'introduction des marchés de permis d'émission dans le transport. Vue d'ensemble**

## CONCLUSION

L'exposé des avantages théoriques des marchés de permis a montré leur pertinence pour limiter les émissions de CO<sub>2</sub> du transport. Ce type d'instrument garantit l'atteinte de l'objectif quantitatif de limitation des nuisances à moindre coût, et permet également de séparer les questions d'efficacité des questions d'équité à travers l'allocation initiale des permis.

En outre, l'équivalence entre contenu en carbone du carburant consommé et CO<sub>2</sub> émis, permet de concevoir des systèmes simples où l'unité d'échange est le permis attaché à chaque litre de

carburant consommé. La décentralisation des permis au niveau des consommateurs finaux de carburant crée de fortes incitations à la réduction des consommations, du fait de l'avantage palpable perçu par ceux qui réduiront leurs émissions au-delà de leur allocation initiale.

C'est le cas particulièrement du système proposé pour les automobilistes, où l'allocation gratuite des permis permet de s'affranchir en grande partie des problèmes d'acceptabilité que poserait une nouvelle taxe venant grever le carburant déjà lourdement taxé. Nous pensons que ces avantages en termes d'acceptabilité dépassent les inconvénients des coûts de mise en place et d'administration d'un tel système pour les automobilistes.

Concernant le transport de marchandises, le système proposé ciblerait la consommation de carburant fossile, les permis étant rendus au prorata du carburant consommé par les transporteurs pour compte d'autrui et les entreprises effectuant leur transport en compte propre. Pour le transport en compte d'autrui, le transfert des permis du donneur d'ordre vers le transporteur, ou leur paiement, se ferait sur une base contractuelle dans le cadre de la négociation de la prestation de transport. Notre analyse des inconvénients de l'allocation gratuite de permis aux chargeurs nous amène à rejeter cette option. Toutefois, pour améliorer l'acceptabilité du programme par les transporteurs, une allocation annuelle gratuite pourrait être mise en place : cette dernière serait calculée forfaitairement par véhicule pour les transporteurs routiers, ou sur la base des tonnes-kilomètres réalisés par le passé pour les opérateurs ferroviaires et fluviaux.

Enfin, la puissance publique jouerait un rôle majeur dans la régulation de ce marché de permis en pilotant d'une part la quantité de permis alloués gratuitement ou mis sur le marché, d'autre part le niveau de la taxe libératoire CO<sub>2</sub>.

## REFERENCES

- Baumol, W., Oates, W. (1988), *The theory of environmental policy*. Cambridge University Press, Cambridge, 299p.
- Coase, R. (1960), The problem of Social Cost. *Journal of Law and Economics*, 3: 1-44.
- Dales, J.H. (1968), Land, water and ownership. *Canadian Journal of Economics*, 1: 797-804.
- ENERDATA, LEPII (2005) Etude pour une prospective énergétique concernant la France. Rapport pour la DGEMP, Paris.
- Koh, W.T.H. and Lee, D.C.K. (1994), The vehicle quota system in Singapore: an assessment. *Transportation Research Part A* 28: 31-47.
- Lyons, A., Chatterjee, K. (eds) 2002. *Transport Lessons from the Fuel Tax Protests of 2000*. Ashgate, Aldershot.
- Montgomery, W.D. (1972), Markets and licenses and efficient pollution control programs. *Journal of Economic Theory*, 5: 395-418.
- OECD (2007) *Cutting Transport CO<sub>2</sub> Emissions. What Progress?* OECD-CEMT, Paris.
- Raux, C., 2002. The use of transferable permits in the transport sector. In OECD (ed), *Implementing Domestic Tradable Permits. Recent Developments and Future Challenges*. OECD, Paris.
- Raux, C., Marlot, G., 2005. A System of Tradable CO<sub>2</sub> Permits Applied to Fuel Consumption by Motorists. *Transport Policy*, 12 (2005) 255-265.

Raux, C., 2007. Les permis négociables dans le secteur des transports. La Documentation Française, 100 p.

Raux, C., Alligier, L., Danau, D., 2007. *Simulation d'un marché de permis d'émission de CO<sub>2</sub> dans le transport de marchandises*. Rapport final. Convention ADEME. LET, Lyon.